

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257413

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/74
G02F 1/13
G03B 21/00
G09F 9/00
G09F 9/00
G09F 9/00
H04N 9/31

(21)Application number : 09-055127

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 10.03.1997

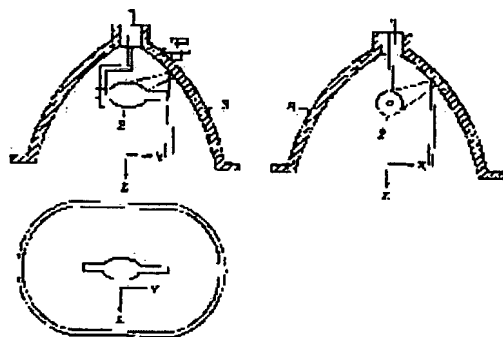
(72)Inventor : SHINOHARA MASAYUKI
AOYAMA SHIGERU

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE, LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the influence of scattering light on a liquid crystal display device transmitting a rectangular pixel opening through a microlens array.

SOLUTION: A lamp 2 is arranged at the focal position of reflector 3. The Z direction of the optical axis is irradiated with light collimated from the reflector 3. At such a time, the lamp 2 is arranged vertically to the Z axis of the optical axis, namely, in the direction of the Y axis. Thus, the scattered light is enlarged in the Y-axis direction and reduced in the X-axis direction. Therefore, the influence of scattering is reduced by matching the Y-axis direction of larger scattering and the lengthwise direction of pixel opening on the liquid crystal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-257413

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 5/74

H 0 4 N 5/74

K

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D

G 0 9 F 9/00

3 2 8

G 0 9 F 9/00

3 2 8

3 3 6

3 3 6 F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-55127

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月10日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 篠原 正幸

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 青山 茂

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

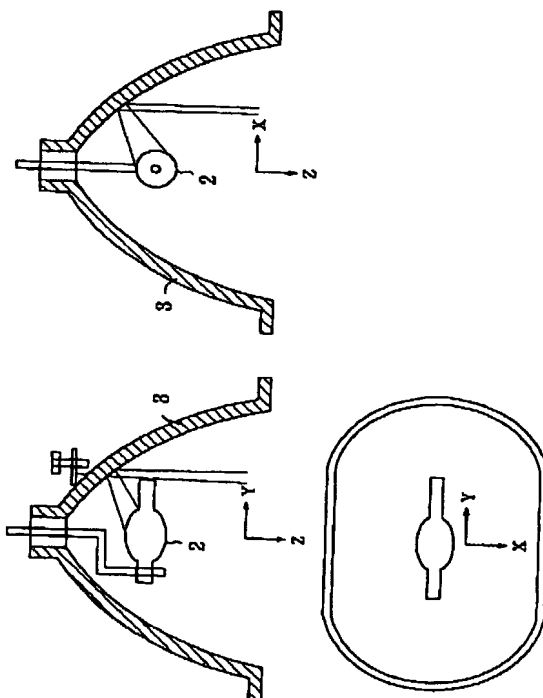
(74) 代理人 弁理士 岡本 宜喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、光源装置及び液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 長形状の画素開口をマイクロレンズアレイを介して透過させる液晶表示装置において光の分散の影響を少なくすること。

【解決手段】 ランプ2をリフレクタ3の焦点位置に配置する。リフレクタ3からコリメートされた光を光軸のZ方向に照射する。このときランプ2を光軸Zと垂直な方向、即ちY軸方向に配置する。こうすれば光の分散はY軸方向では大きく、X軸方向では小さくなる。従って分散の大きいY軸方向を液晶の画素開口の長手方向と一致させるようにして分散の影響を少なくしている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一定長の直線状の光源と、
前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、
一方向に長い画素開口を持つ複数の画素が配列された空間変調素子と、
前記コリメート光を前記空間変調素子の各画素開口に夫々集光させるマイクロレンズから成るマイクロレンズアレイとを有し、

前記コリメート手段より出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直とし、前記光源の長手方向を前記空間変調素子の画素開口の長手方向に対応するように配置したことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記マイクロレンズアレイは、前記空間変調素子の画素開口の長手方向に対応した長方形のマイクロレンズの集合体により構成されることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 一定長の直線状の光源と、
前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、

前記コリメートされた光を三原色に分離し、その色彩に応じて出射角が異なる三方向のコリメート光に分波する光分波素子と、

ブラックマトリックスによって囲まれた一方向に長く、三色毎に配列された格子状の画素開口を有する空間変調素子と、

前記空間変調素子の画素開口の三色の画素毎に夫々対応するマイクロレンズから成り、前記光分波素子を出射する光を前記マイクロレンズにより集光すると共に、その出射角に応じて夫々対応する色彩の画素開口を通過させるようにマイクロレンズと画素開口との間隔を設定したマイクロレンズアレイと、を有し、

前記コリメート手段より出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直とし、前記光源の長手方向を前記空間変調素子の長手方向の開口に対応するように配置したことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】 一定長の直線状の光源と、
前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、を有し、前記コリメート手段により出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直となるように配置したことを特徴とする光源装置。

【請求項 5】 請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の画像表示装置の出射側に配置され、透過光をスクリーン上に投影する投写レンズを有することを特徴とする液晶プロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶等の空間変調素子を用いて光を投写するプロジェクタ等に用いられる画像表示装置及びその光源装置と液晶プロジェクタに関す

るものである。

【0002】

【従来の技術】 プロジェクションテレビは図 5 (a) に示すように正面からスクリーン S に向かって光を投写し、投写する方向から画像を鑑賞するフロント投写方式と、図 5 (b) に示すように一対のミラー M1, M2 を用いて背面からスクリーンに光を投写し、表面から画像を鑑賞するリア投写方式とがある。このようなプロジェクションテレビはプロジェクタ部分に CRT や液晶が用いられる。図 6 は液晶を用いたプロジェクタの構成を示す図である。フロント方式及びリア方式の相違はミラーの有無だけであり、原理的な構成はいずれも同一である。本図においてメタルハライドランプ等のランプ 2 はリフレクタ 3 の焦点位置に配置されている。リフレクタ 3 は放物面鏡を持ち光を平行光とするものである。リフレクタ 3 の前方には偏光板 4, 5 に挟まれた液晶表示パネル 6 が配置され、投写レンズ 7 を介してスクリーン 8 上に光を投光するように構成されている。

【0003】 図 7 は光源部分の構造を示す断面図及び正面図である。これらの図に示すようにメタルハライドランプ 2 は光軸方向にランプの長手方向を向けて回転放物面鏡のリフレクタ 3 の焦点位置に配置されている。

【0004】 一方図 8 は輝度を向上させるためにマイクロレンズアレイ 11 を用いた第 1 の従来例による液晶表示パネル 21 を示している。このマイクロレンズアレイは微細な凸レンズ 12 をマトリックス状に配列したものであり、液晶表示パネル 21 の各画素にマイクロレンズアレイ 11 のレンズを対向させたものである。液晶表示パネル 21 は、TFT 22 を駆動するための配線が設けられている格子状のブラックマトリックス領域 23 や透明電極 24 が形成されたガラス基板 25 と、共通全面電極が形成されたガラス基板 26 との間に液晶材料 27 を封止したものである。ブラックマトリックス領域 23 によって囲まれた透明電極 24 の部分が画素開口 28 となっており、マイクロレンズアレイ 11 の各レンズ 12 は夫々液晶表示パネル 21 の各画素開口 28 に対向するように配置されている。

【0005】 マイクロレンズアレイ 11 を用いない場合には、図 9 (a) に示すように液晶表示パネルに入射した光線の一部はブラックマトリックス領域 23 によって遮光されるため、光の利用効率が低下し、画像表示装置の輝度が低下する。これに対してマイクロレンズアレイ 11 を用いると、図 9 (b) に示すようにマイクロレンズアレイ 11 の各レンズ 12 に入射した光線は液晶表示パネルの各画素開口 28 内に集光され、画素開口 28 を透過できることとなる。このようにマイクロレンズアレイ 11 を利用することによって光の利用効率が向上し、画像表示装置の輝度を高くすることができる。

【0006】 次に特開平 4-60538 号に示されている液晶プロジェクタの第 2 の従来例について説明する。

この液晶プロジェクタでは、図10に示すように光源からの出射光をダイクロイックミラー31R、31G、31Bに入射する。ダイクロイックミラー31R、31G、31Bは入射光のうち夫々赤、緑、青の3色を反射し、他の光を透過することによって光を分光するものである。分光した光はマイクロレンズアレイ32を介して液晶表示パネル33に入射するようにしている。図11はダイクロイックミラー31から出射されたR、G、Bの光が入射されるマイクロレンズアレイ32と液晶表示パネル33の3画素分の拡大図である。ダイクロイックミラー31によって赤色光Rは $-\alpha$ 、緑色光Gは0、青色光Bは $+\alpha$ の角度の傾きを有しており、これらがマイクロレンズアレイ32に入射する。液晶表示パネル33にはRGBの3原色に夫々対応する異なった画素開口34B、34G、34Rが図示のように配列されており、RGBの3色の光の方向が異なるため、1つのマイクロレンズによって夫々隣接するR、G、Bの画素開口を透過させる。こうすればカラーフィルタを用いることなく光の利用効率を向上させることができる。こうして液晶表示パネル33を透過した光はフレネルレンズ35及び投写レンズ7によってスクリーン8に投写されるように構成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら光源として用いられているメタルハライドランプは、図7に示すように完全な点光源ではなく、しかも輝度を上げるとその形状が大きくなる。特に発光部はランプの太さに比べて長く、輝度を上げようとすれば発光部の長さも長くする必要があり、広がり角が増加してしまうという欠点があった。そのため図9、図11に示すようにマイクロレンズアレイを用いて光を集光して画素開口を通過させようとしても、光源からの光の広がりのため光を十分絞ることができない。例えば図12に示すようにマイクロレンズアレイ11に入射する光の広がり角が $\pm\Delta\theta$ であれば、マイクロレンズアレイ11と画素開口28との距離を $L1$ とすると、画素開口での光のスポット W は次式で示される。 $W=2\Delta\theta\cdot L1$ 従って W が液晶表示パネルの実際の画素開口以上となれば、その開口の周辺で遮光される光が多くなり、光の利用効率が低下してしまうという欠点があった。

【0008】又第2の従来例のように異なる色彩の光によって光の方向を変化させるようにした液晶プロジェクタにおいては、マイクロレンズアレイ32に入射する各色彩の光が所定の角度、即ち0及び $\pm\alpha$ から更に夫々 $\pm\theta$ の広がり角を有する場合にも、同様に広がり角 $\Delta\theta$ が大きければ光の利用効率が低下してしまうという欠点があった。更に光源からの光の広がりによって光が混ざってしまい、色再現性が低下するという欠点があった。

【0009】本発明はこのような従来の問題点に着目してなされたものであって、光の広がりがあっても液晶表

示器の画素開口を容易に通過できるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、一定長の直線状の光源と、前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、一方向に長い画素開口を持つ複数の画素が配列された空間変調素子と、前記コリメート光を前記空間変調素子の各画素開口に夫々集光させるマイクロレンズから成るマイクロレンズアレイとを有し、前記コリメート手段より出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直とし、前記光源の長手方向を前記空間変調素子の画素開口の長手方向に対応するように配置したことを特徴とするものである。

【0011】本願の請求項2の発明では、前記マイクロレンズアレイは、前記空間変調素子の画素開口の長手方向に対応した長方形のマイクロレンズの集合体により構成されることを特徴とするものである。

【0012】本願の請求項3の発明は、一定長の直線状の光源と、前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、前記コリメートされた光を三原色に分離し、その色彩に応じて出射角が異なる三方向のコリメート光に分波する光分波素子と、ブラックマトリックスによって囲まれた一方向に長く、三色毎に配列された格子状の画素開口を有する空間変調素子と、前記空間変調素子の画素開口の三色の画素毎に夫々対応するマイクロレンズから成り、前記光分波素子を出射する光を前記マイクロレンズにより集光すると共に、その出射角に応じて夫々対応する色彩の画素開口を通過させるようにマイクロレンズと画素開口との間隔を設定したマイクロレンズアレイと、を有し、前記コリメート手段より出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直とし、前記光源の長手方向を前記空間変調素子の長手方向の開口に対応するように配置したことを特徴とするものである。

【0013】本願の請求項4の発明は、一定長の直線状の光源と、前記光源をコリメートして平行光とするコリメート手段と、を有し、前記コリメート手段により出射する光の光軸と前記光源の長手方向とを垂直となるように配置したことを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項5の発明は、請求項1～3のいずれか1項記載の画像表示装置の出射側に配置され、透過光をスクリーン上に投影する投写レンズを有することを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態による光源の構成を示す正面図及び断面図である。この実施の形態においても前述した従来例と同様に、光源としてメタルハライドランプ2を用い、光源の光を平行なコリメート光とするコリメート手段として回転放物面鏡のリフレクタ3を用いる。リフレクタ3の焦点位置にこのメタルハライドランプ2を配置する。この実施の形態では、

10

20

30

40

50

回転放物面鏡のリフレクタ 3 から出射する光軸 (Z 軸) に垂直方向 (例えば Y 軸方向) にランプの長手方向を配置する。こうすればリフレクタ 3 より出射する光は図示のように Y 軸方向に光の広がり角が多くなり、これと垂直の X 軸方向では光の広がり角を小さくすることができる。

【0016】図 2 はこの光源を用いた液晶プロジェクタの全体構成を示す図であり、前述した従来例と同一部分は同一符号を付して詳細な説明を省略する。この実施の形態では、光源の Y 方向を液晶表示パネル 5 の画素開口の長手方向となるように配置し、図 3 に示すように光源の光を所定の光学系を介してカラー表示用の液晶表示パネルに入射する。カラー表示用の液晶表示パネルでは、RGB の 3 原色が長方形に形成され、これらが 1 つの正形状の 1 画素を形成している。即ち図 3 に示すように第 1 のガラス基板 4 1 の上面に、TFT 4 2 を駆動するための配線が設けられている格子状のブラックマトリックス領域 4 3 や透明電極 4 4 が形成される。そしてその上面の前面共通電極が形成されたガラス基板 4 5 との間に液晶材料 4 6 を封止して構成される。ブラックマトリックス領域 4 3 によって囲まれた透明電極 4 4 の部分が画素開口 4 7 となっており、図示のように格子状に 3 原色の画素が隣接して構成される。これらの RGB の 3 色の画素によって 1 画素が形成されており、各画素の前面にはカラーフィルタが配置される。又ガラス基板 4 5 の上面には各画素に対応した長形状のマイクロレンズを画素開口分配列したマイクロレンズアレイ 4 8 が構成され、各画素に光を入射するようにしている。このように各画素を構成する 3 色の画素は長形状に形成されているため、長形状の長手方向を光が分散する程度の高い Y 軸方向に一致させるように光学系を配置する。こうすれば光の分散の影響を少なくすることができる。従って光源として比較的大きいメタルハロイドランプを用いて輝度を上昇させる場合にも、光の分散の影響を少なくすることができ、光を有効に利用することが可能となる。

【0017】次に本発明の第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態では前述した第 2 の従来例に示すように、ダイクロイックミラー 3 1 R、3 1 G、3 1 B を用いて光を分光し、光の入射方向を各光の色に合わせて変化させて画素開口を通過させるようにしたものである。この実施の形態では図 4 (a) に液晶表示パネルの XZ 方向、図 4 (b) に YZ 方向を示すように、赤色光 R が $-\alpha$ 、緑色光 G が 0、青色光 B が $+\alpha$ の方向を有するため、同一のマイクロレンズを通過する光は夫々その色に対応する画素開口を通過する。この場合にも光の分散の大きい Y 軸方向を各レンズの長手方向に合わせておくことにより、光の分散の影響を少なくすることができる。

【0018】尚本実施の形態では、図 1 に示すようにリ

フレクタ 3 の焦点位置に光源であるメタルハロイドランプを配置しているが、他の直線状の光源であってもよい。又リフレクタ 3 に代えて光を集束する集束レンズを用いてコリメート手段を構成することができることはいうまでもない。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本願の請求項 1 ~ 3 の発明によれば、画像表示装置に用いられる光源として一定方向に広がりを持つランプを用いる場合にも、その広がりの影響を最小限に留めることができ、光の利用効率を向上させることができるという効果が得られる。又請求項 4 の発明では、特定の方向にのみ光の広がり大きいコリメート光を生成することができる。請求項 5 の発明では、このような液晶表示装置を用いて輝度の高い液晶プロジェクタを実現することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による光源の異なる方向からの断面図及び正面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による液晶プロジェクタの構成を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態による画像表示装置の液晶パネルの構成を示す斜視図である。

【図 4】第 2 の実施の形態による画像表示装置の液晶への光の入射方向と光の集束を示す図である。

【図 5】液晶を用いたプロジェクタの概略を示す概略図である。

【図 6】液晶プロジェクタの全体構成を示す構成図である。

【図 7】従来の液晶プロジェクタの光源を示す断面図及び正面図である。

【図 8】第 1 の従来例による液晶表示パネルと隣接するマイクロレンズアレイを示す斜視図である。

【図 9】従来のマイクロレンズアレイに入射する光の利用効率を説明するための説明図である。

【図 10】第 2 の従来例による液晶プロジェクタの全体構成を示す構成図である。

【図 11】第 2 の従来例による液晶表示パネルと隣接するマイクロレンズアレイ及びその光の透過を示す説明図である。

【図 12】光源の光の分散による画素開口での光のスポットを示す図である。

【符号の説明】

- 1 液晶プロジェクタ
- 2 メタルハロイドランプ
- 3 リフレクタ
- 4, 5 偏光板
- 7 投写レンズ
- 8 スクリーン

11, 32, 48 マイクロレンズアレイ

(5)

特開平10-257413

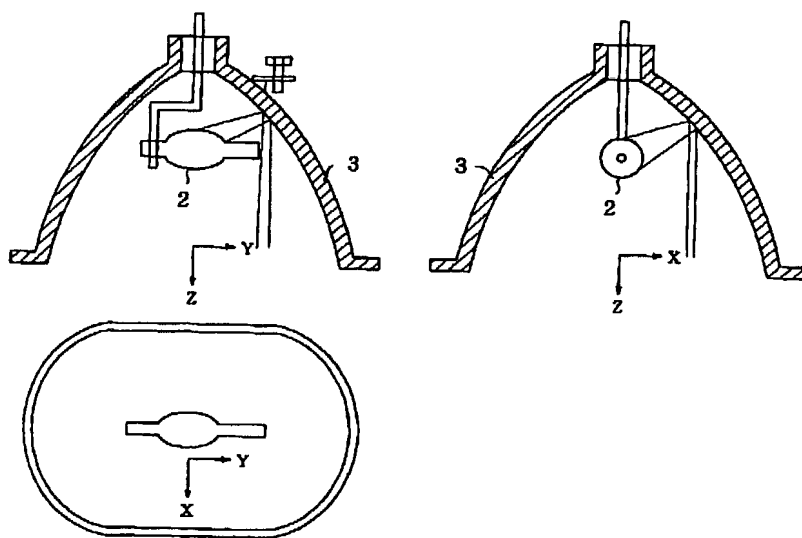
8

12, 29 レンズ
 21, 33, 40 液晶表示パネル
 22, 42 TFT
 23, 43 ブラックマトリクス
 24, 47 透明電極

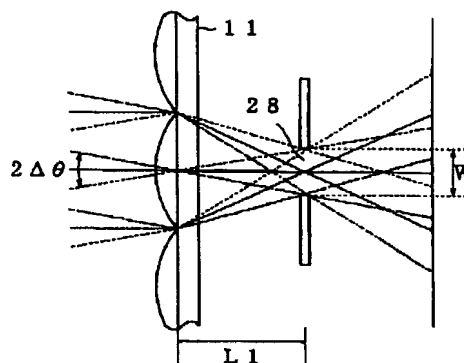
* 25, 26, 41, 45 ガラス基板
 27, 46 液晶材料
 28, 34R, 34G, 34B 画素開口
 31R, 31G, 31B ダイクロイックミラー

*

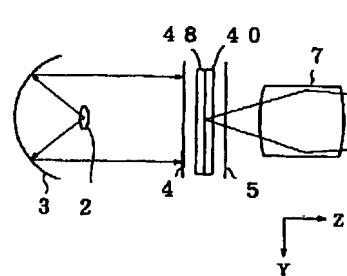
【図1】



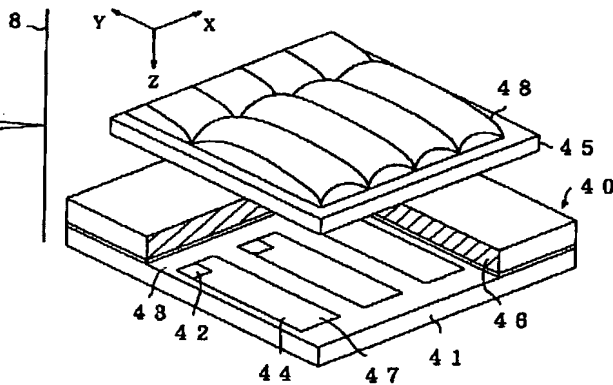
【図12】



【図2】



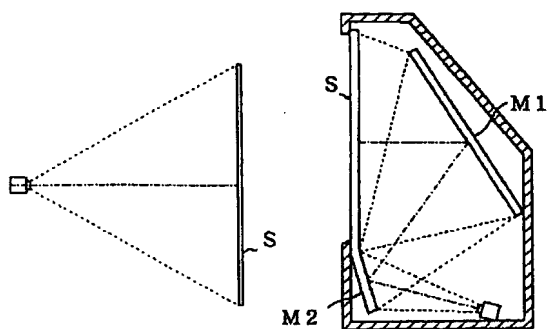
【図3】



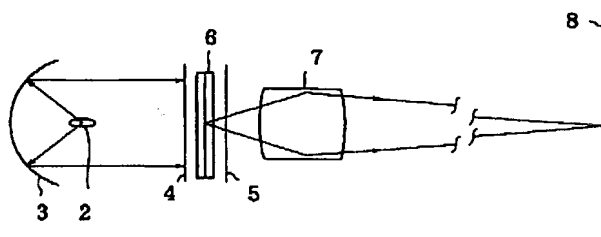
【図5】

(a)

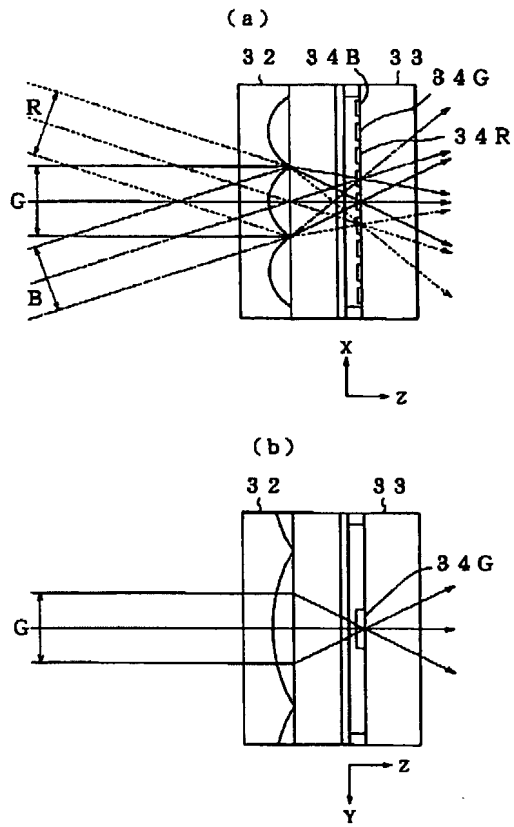
(b)



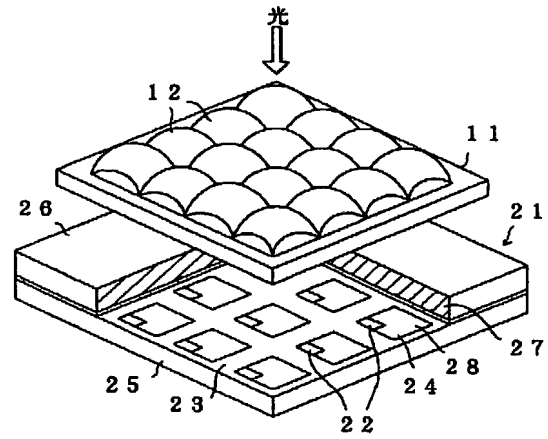
【図6】



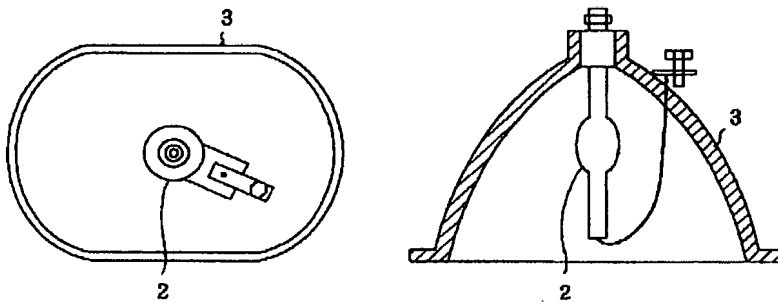
【図4】



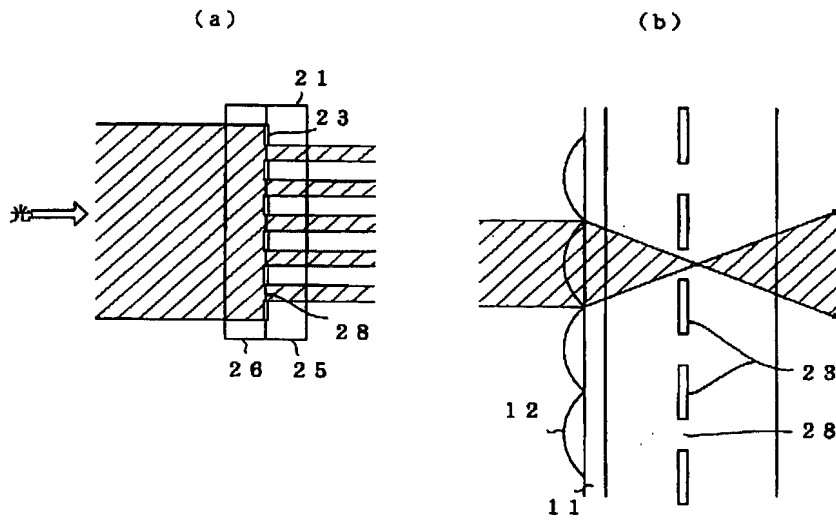
【図8】



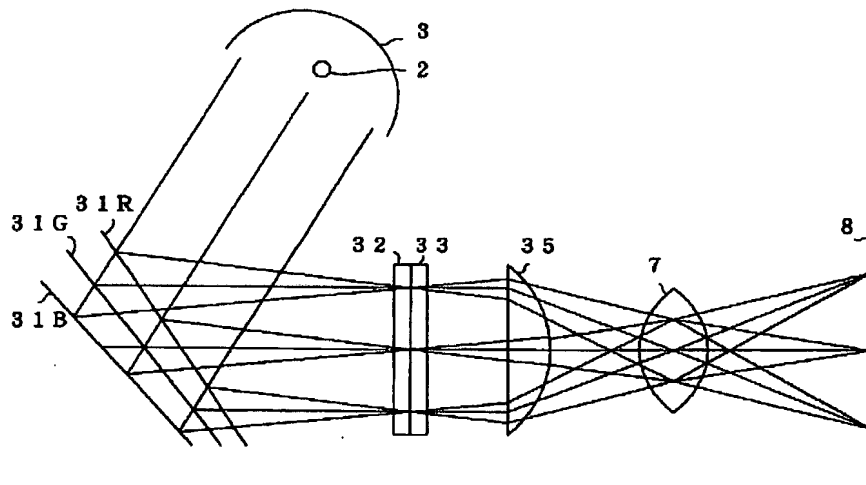
【図7】



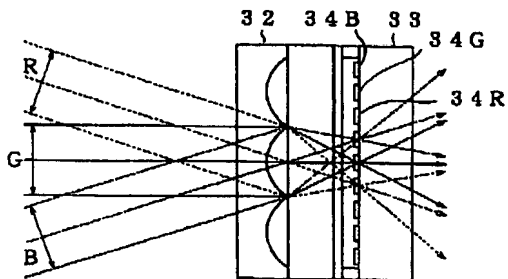
【図9】



【図10】



【図11】



(8)

特開平10-257413

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 9/31

識別記号

3 6 0

F I

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 9/31

3 6 0 N

C